



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10078317 A**(43) Date of publication of application: **24.03.98**

(51) Int. Cl.

**G01B 21/20****G06F 9/06****// G06F 17/50**(21) Application number: **08234170**(22) Date of filing: **04.09.96**(71) Applicant: **NIKON CORP**(72) Inventor: **ITO IZUMI**  
**ISHIKAWA FUMIO****(54) MEASUREMENT PROGRAM PREPARATION  
DEVICE**

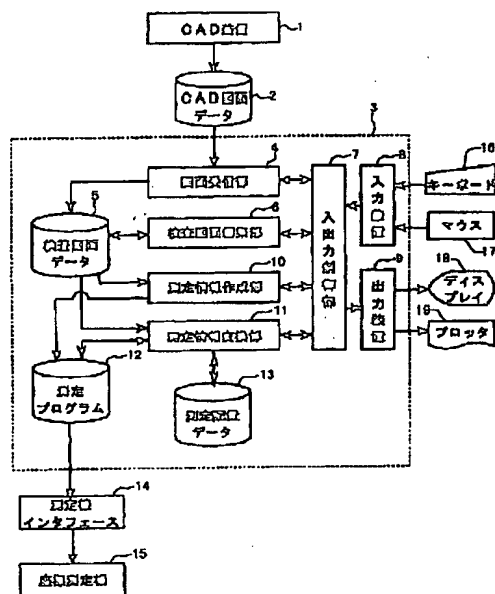
(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make an inspection work efficient by installing a means for preparing inspection drawing data with three-dimensional information added to the design drawing data of a measurement object, a means for preparing a measurement program by use of the inspection drawing data, or the like.

**SOLUTION:** A drawing receiving part 4 receives CAD drawing data 2 including the shape of a measurement object from a CAD device 1 used to design the measurement object, and adds three-dimensional information thereto for the conversion of the data 2 into inspection drawing data 5. An inspection drawing editing part 6 (i.e., data preparation means) applies a drawing correction, three-dimensional information or the like to the inspection drawing data 5 for the re-edition thereof. Also, an input/output control part sends an instruction inputted to an input device 8 from a worker, to the inspection drawing editing part 6, a measurement information preparation part 10 and a measurement information conversion part 11. The measurement information preparation part 10 (i.e., program preparation means) receives an instruction regarding procedures related to the shape measurement of the

measurement object from the worker and, then, prepares a measurement program 12 including measurement route data to show measurement procedures.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-78317

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月24日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
G 0 1 B 21/20			G 0 1 B 21/20	Z
G 0 6 F 9/06	5 3 0		G 0 6 F 9/06	5 3 0 A
// G 0 6 F 17/50			15/60	6 8 0 D

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-234170

(22) 出願日 平成8年(1996) 9月4日

(71) 出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72) 発明者 伊藤 泉

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株

式会社ニコン内

(72) 発明者 石川 文男

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株

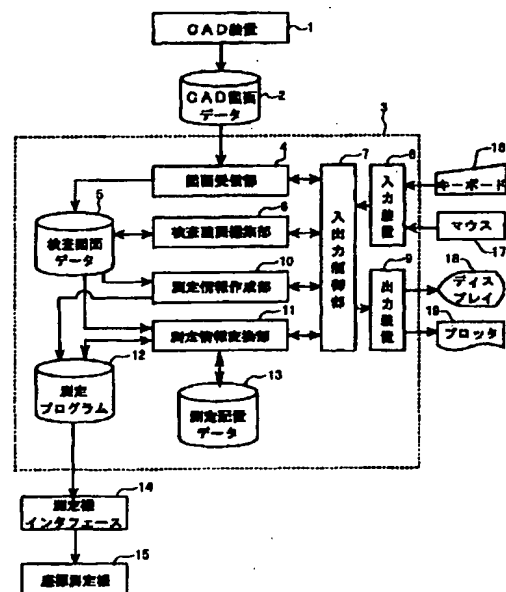
式会社ニコン内

(54) 【発明の名称】 測定プログラム作成装置

(57) 【要約】

【課題】 三次元測定機などで、部品の形状測定を短時間に効率よく行うために、測定機上に設置した複数の部品を一括して自動測定する測定プログラムを、短時間に効率よく作成する装置を提供する。

【解決手段】 複数の被測定物品の測定において、個々の被測定物品の測定プログラムおよび検査図面データを用いて、一括して測定する新たな測定プログラムを生成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の被測定物品の、それぞれの測定順および配置を表す、それぞれの測定配置データを生成する手段と、

前記複数の被測定物品のそれぞれの測定経路データを含む、それぞれの測定プログラムおよび、前記それぞれの測定配置データから、一括して測定する新たな測定プログラムを作成する手段を備えた、測定プログラム作成装置。

【請求項2】 複数の被測定物品の、それぞれの形状情報または寸法情報を含む、それぞれの設計図面データを読み込む手段と、

前記それぞれの設計図面データに三次元情報を付加した、それぞれの検査図面データを作成する手段と、

前記それぞれの検査図面データを用いて、前記複数の被測定物品の測定経路データを含む、それぞれの測定プログラムを作成する手段と、

前記それぞれの測定プログラムおよび、前記それぞれの検査図面データとを用いて、前記複数の被測定物品の測定順および配置を表す、それぞれの測定配置データを生成する手段と、

前記それぞれの測定プログラムおよび、前記それぞれの測定配置データから、一括して測定する新たな測定プログラムを作成する手段と、を備えた測定プログラム作成装置。

【請求項3】 請求項2において、前記それぞれの測定プログラムを組み合わせ、新たな測定プログラムを作成することを特徴とする、測定プログラム作成装置。

【請求項4】 請求項2において、前記新たな測定プログラムの作成は、測定機とオフラインの状態で行うことを特徴とする、測定プログラム作成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、被測定物品の形状を測定するための測定プログラムを作成する測定プログラム作成装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来より、機械部品等の測定においては下記のような作業が行なわれている。

1. 測定機上に被測定物品を設置する。
2. 作業者が測定機を操作して測定手順を教示し、測定プログラムを作成する。
3. 作成された測定プログラムに従って実測定を行う。

【0003】 また、最近では2の変形として、被測定物品のCAD図面データを利用して画面上で測定教示のシミュレーションを行い、測定プログラムを作成するといったオフラインティーチング装置も実現されている。また、検査現場においては、多数の被測定物品を短時間に検査するために、測定機上に複数の被測定物品を設置し、一括して自動測定するといったことがなされてい

る。例を2つ以下にあげる。

例1（異型被測定物品の場合）：作業者が実際に測定を行いながら、すべての被測定物品の測定経路を手作業で教示して測定プログラムを作成し、それを測定機に渡して実行する。

例2（同型被測定物品の場合）：測定機上に一定間隔で並べ、測定実行時に作業者が被測定物品の設置数と設置間隔を入力することによって、手作業あるいはオフラインティーチングによって作成した被測定物品単体に対する測定プログラムを、設置した被測定物品の個数だけ繰り返し実行させるなどの方法が行われている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 近年、機械部品等の製作技術の進歩及び製品に対する消費者の要求により、複雑な形状の被測定物品、製品が増加する傾向にあり、製品の製造工程において、型検査等に要する時間の増加が懸念されている。また、検査現場においては、三次元測定機や工場顕微鏡等の座標測定機が普及しつつある。

【0005】 このような背景のもとで、被測定物品の検査作業を短時間に効率よく行うために、測定機上に設置した複数の被測定物品を一括して自動測定する測定プログラムを、短時間に効率よく作成する装置が求められていた。しかし、従来の測定プログラムの作成装置では、このような測定プログラムを作成する場合、測定機上に測定時と同じ配置に被測定物品を設置し、作業者が実際に測定機を操作しながら測定教示を行うという方法しかない。そのため、測定準備や測定プログラムの作成に時間がかかり、また、一旦作成した測定プログラムに対しては、被測定物品の種類や配置、測定順等を柔軟に変更できないという問題点や、あるいは、測定プログラムの作成時に測定機を占有してしまう等の問題点があった。

【0006】 また、従来のCAD図面データを利用したオフラインティーチング装置では、単体の被測定物品に対する測定プログラムの作成しかできない。したがって、この装置によって作成した測定プログラムを用いて、複数の被測定物品を一括して測定する手段としては、同一形状の被測定物品を測定機上に一定間隔で配置し、測定時に被測定物品数と設置間隔を作業者が入力することにより、測定プログラムを繰り返し実行させる等の方法が取られていた。しかし、この測定方法では、一括して測定する被測定物品の形状や配置が制限されてしまうため、異なる形状の被測定物品を一度に測定することができないという問題点があった。

【0007】 本発明は、上記従来の問題点に鑑みてなされたものであり、検査業務の効率化を実現することができ、測定プログラム作成装置を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 上記従来の課題を解決するために、本発明の測定プログラムの作成装置におい

て、請求項1の発明では、複数の被測定物品の、それぞれの測定順および配置を表す、それぞれの測定配置データを生成する手段と、前記複数の被測定物品のそれぞれの測定経路データを含む、それぞれの測定プログラムおよび、前記それぞれの測定配置データから、一括して測定する新たな測定プログラムを生成する手段を備えた構成とした。

【0009】請求項2の発明では、複数の被測定物品の、それぞれの形状情報または寸法情報を含む、それぞれの設計図面データを読み込む手段と、前記それぞれの設計図面データに三次元情報を付加した、それぞれの検査図面データを作成する手段と、前記それぞれの検査図面データを用いて、前記複数の被測定物品の測定経路データを含む、それぞれの測定プログラムを作成する手段と、前記それぞれの測定プログラムおよび、前記それぞれの検査図面データとを用いて、前記複数の被測定物品の測定順および配置を表す、それぞれの測定配置データを生成する手段と、前記それぞれの測定プログラムおよび、前記それぞれの測定配置データから、一括して測定する新たな測定プログラムを生成する手段と、を備えた構成とした。

【0010】請求項3の発明では、請求項2において前記それぞれの測定プログラムを組み合わせ、新たな測定プログラムを作成することを特徴とする構成とした。請求項4の発明では、請求項2において前記新たな測定プログラムの作成は、測定機とオフラインの状態で行うことを特徴とする構成とした。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の説明を行なう。図1は、本発明の一実施例の構成を示すブロック図であり、以下の説明において随時参照する。本発明の測定プログラム作成装置3は、図面受信部4、検査図面編集部6、入出力制御部7、入力装置8、出力装置9、測定情報作成部10、測定情報変換部11とを備えている。

【0012】図面受信部4は、被測定物品の設計を行うCAD装置1から、このCAD装置1で作成された、被測定物品の形状を含むCAD図面データ2を受信する。CAD図面データ2は、通常CADの標準フォーマット(IGES)の形式で作成、保存されている。また、図面受信部4は、受信したCAD図面データ2を検査図面データ5に変換する。検査図面データ5は、例えば、図2に示すように、被測定物品またはこの被測定物品において測定対象となる部分(平面、穴、突起部など)について、その形状を示す形状情報21、二次元で表示された図面を三次元の中で位置付けする立体化情報22等から構成される。立体化情報22は、例えば、XYZの三次元座標系を想定し、平面図をXY平面上に、側面図をYZ平面上に設定して各図面に対して前記座標系を表示することで、その図面を三次元空間の中で位置付ける

ものである。

【0013】検査図面編集部6は、測定準備の前処理として、一旦変換された検査図面データ5に図面修正、立体化情報22等の付与を行い、改めて検査用の検査図面データ5に編集する。入出力制御部7は、作業者が操作するキーボード16、マウス17等の入力機器が設けられた入力装置8と接続されており、入力装置8に入力された作業からの指示を、図面受信部4、検査図面編集部6、測定情報作成部10、および測定情報変換部11に出力することができる。作業者は、出力装置9の表示画面を確認しながら必要な指示を与える。また、入出力制御部7は、検査図面データ5の所望の情報(例えば、図面)を図面受信部4、検査図面編集部6、または測定情報作成部10、または測定情報変換部11のいずれかを經由して、ディスプレイ18、プロッタ19等が設けられた出力装置9に表示する。

【0014】測定情報作成部10は、変換された検査図面データ5をもとに、測定対象の形状測定に関する手順の教示を作業から受け、その教示内容をもとに測定の手順を示す測定経路データを含む測定プログラム12を作成する。測定手順の教示内容は、作業者が入力装置8、入出力制御部7を介して伝達する。測定プログラム12は、例えば、図3に示すように、測定の対象となる項目(平面、直線、円など)を示す測定項目32、測定の順番を示す測定項目番号31、測定時に測定子が動く測定パス(測定経路)33等から構成される。ここで、測定パス33は、検査図面データに対して設定する三次元座標系(基準座標系)における点列として定義されており、測定時に測定機の機械座標系の点列に変換される。

【0015】測定情報変換部11は、作成された測定プログラム12および検査図面データ5を読み込み、測定時における測定対象(被測定物品)の測定機上の配置や測定の順番等の情報を含む測定配置データ13を生成する。測定配置データ13は、例えば、図4に示すように、測定する被測定物品の測定順を示す測定順番番号41、測定プログラム名42、および、それぞれの検査図面が独立に持つ基準座標系の座標値として生成された測定パスの座標値を、ある定まった基準座標系の座標値に変換する変換マトリクス43等から構成される。また、測定情報変換部11では、測定配置データ13から、読み込んだすべての測定プログラム12の測定手順および測定パスを変換し、新たな測定プログラム12を生成する。

【0016】生成された測定プログラム12は、測定機インタフェース14において、座標測定機15に渡される。座標測定機15は、この測定プログラム12を受けて、被測定物品の測定を行う。以上の構成の本発明における動作を以下に説明する。CAD装置1から入力されたCAD図面データ2は、図面受信部4において、変換

され、検査図面データ5が作成される。作成された検査図面データ5をもとに、測定情報作成部10では、測定プログラム12が作成される。作成された測定プログラム12は、測定情報変換部11に読み込まれ、被測定物品の配置や測定の順番等の設定を行い、新たな測定プログラム12が作成される。さらに、測定機インタフェース14において、測定プログラム12が座標測定機15に渡され、実際の測定が行われる。

【0017】測定情報作成部10における、測定プログラム12を作成する手順の一例を図5を用いて説明する。ステップs1において、検査図面データ5を表示した図面上で、測定パスの基準となる座標系を作業者が任意に設定する。次に、ステップs2では測定対象となる形状要素を、作業者がマウスを用いて図面上で指示する。次のステップs3では、測定点数、測定方向等の、測定に必要な測定条件を作業者が設定する。測定情報作成部10はステップs4で、前記測定条件により測定パスを生成し、ステップs5で、生成された測定パスを測定プログラム12に登録する。この図5における指示方法は、すべて対話形式で行なう。ステップs1からs5の処理を繰り返すことにより、単体の被測定物品の測定データの履歴情報が測定プログラム12上に生成される。すなわち、測定を指示した順に、その一連の操作履歴を時系列的に作成することで、測定経路データが生成される。生成された測定プログラム12は記憶媒体に保存される。この測定プログラム12は、検査図面や被測定物品の種類ごとに作成し、また、ある被測定物品に対して、測定手順の異なる測定プログラム12を複数作成する。

【0018】次に、測定情報変換部11において、複数の測定プログラム12を利用して、新しい測定プログラム12を作成する手順の一例を図1、図6、図7を用いて説明する。測定情報変換部11において、図6ステップr1では、記憶媒体に格納された測定プログラム12の中から、任意の測定プログラム12を、作業者が測定情報変換部11に読み込む。読み込んだ測定プログラム12は、図7の測定順表示部71に、測定プログラム名および、被測定物品の測定順を示す測定順番号が、出力装置9を通して表示される。また、このとき、測定プログラム12に対応する検査図面データ5も同時に読み込まれ、被測定物品配置表示部72に表示される。被測定物品配置表示部72は、三次元座標系の一座標平面、すなわち、XY、YZ、ZX面のうちのいずれかを表示するようになっており、作業者の指示によって切り替える。また、被測定物品配置表示部72は、すべての被測定物品配置の基準となる基準座標系73を有している。

【0019】測定プログラム12が測定情報変換部11に読み込まれ、測定順表示部71に、測定順番号、測定プログラム名が、被測定物品配置表示部72に、検査図面データ5が表示されると、測定情報変換部11は、被

測定物品配置表示部72の基準座標系73に対する検査図面データ5の位置から、検査図面データ5の基準座標系の座標値を被測定物品配置表示部72の基準座標系73の座標値に変換する変換マトリクス43(図4)を生成し、測定順番号41および測定プログラム名42とともに測定配置データ13に格納する。

【0020】こうして、測定するそれぞれ単体の被測定物品に対応した、すべての測定プログラム12を読み込む。図7測定順表示部71に表示された図4測定順番号41は、実際に測定を行う際の被測定物品の測定順を表す。また、被測定物品配置表示部72に表示する図面データは、読み込んだときに相互に重ならないよう、自動的に位置をずらして表示することもできる。また、測定順表示部71の測定プログラム名あるいは部品配置表示部72の検査図面データ5を、作業者がマウス17によって選択し、測定情報作成部10を呼び出すことにより、選択した測定プログラム12の測定経路データを任意に編集することもできる。

【0021】次に、図6ステップr2では、測定情報変換部11が読み込んだそれぞれの検査図面データ5に対し、測定時の測定機上の被測定物品設置領域における被測定物品の配置を設定する。被測定物品配置の設定は、被測定物品配置表示部72に表示された検査図面データ5の表示位置を変更することによって行う。まず、被測定物品配置表示部72に表示された検査図面データ5を作業者がマウス17で指示する。次に、選択した検査図面データ5を作業者の望む位置に移動、あるいは回転させる。この操作は、移動量および回転量をキーボード16で入力することによって行っても良い。また、移動量、回転量のかわりに、被測定物品配置表示部42の基準座標系43に対する、それぞれの測定プログラム12の基準座標系の距離や座標軸の回転角を入力することによって設定しても良い。検査データの表示位置を変更すると、それに従い、該当する被測定物品配置データ13の変換マトリクスが自動的に変更される。この操作をすべての検査図面データ5に対して行うことにより、全体の被測定物品配置を決定し、測定配置データ13の変換マトリクスを変更する。

【0022】次に、ステップr3では、被測定物品どうしの測定順を設定する。測定順の設定は、測定順表示部41に表示された測定プログラム名の序列を作業者が入れ換えることによって行う。すなわち、表示されている測定プログラム名の中から任意のプログラム名を作業者がマウス17等の手段によって選択し、上下に移動することによって、表示の序列を変更し、その結果に従って、測定配置データ13の測定順番号が自動的に変更される。

【0023】ただし、被測定物品配置の設定(ステップr2)および測定順の設定(ステップr3)は、測定プログラム12の変換を終了するまでの間、任意に行うこ

10

20

30

40

50

とができる。最後に、ステップr4では、こうして作成した測定配置データをもとに、新しい測定プログラム12を生成する。このとき、新たに生成される測定プログラム12の測定経路データは、測定配置データ13の測定順に従って、読み込まれた測定プログラム12の持つすべての測定経路データから設定され、また、読み込んだすべての測定プログラム12の測定パスは、測定配置データ13の変換マトリクス43によって、被測定物品配置表示部72の持つ基準座標系73の座標値に変換され、測定プログラム12に格納される。また、このようにして作成された測定プログラム12は、新たな測定プログラム12を作成する際に、再び測定情報変換部11に読み込み、利用することも可能である。

【0024】この実施例の測定プログラム作成装置3によれば、複数の部品を一括して測定する測定プログラムの作成が、座標測定機15とはオフラインで行えるため、測定プログラム作成時に座標測定機15を使用する必要がなく、座標測定機15の稼働率を向上させることができる。また、一旦作成した測定プログラムを自由に組み合わせることができ、一括して測定する被測定物品の配置や測定する順番等も簡単な操作で設定、変更できるため、被測定物品の種類や配置を制限されることがなくなり、測定機上の被測定物品設置領域を有効に利用するような配置を設定することが可能となり、極めて効果的な測定を実現することができる。

#### 【0025】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、一度に測定する被測定物品数を多くすることができることから、測定作業の効率を向上させることができる。また、この測定プログラムの作成作業は、オフラインで行えるため、測定機上で作業を行なう必要がなく、測定機の稼働率を向上させることができる。

【0026】さらに、測定する物品の組み合わせの変更や、物品個々の測定する順番の変更等の要求があった場合にも、測定プログラムを修正することが可能なため、測定プログラムの作成、修正に要する時間の短縮や、測定機の稼働率の向上を実現することができる。また、測定機の部品設置領域を有効に利用するような物品配置を設定することが可能となり、一度に測定する物品数を多くすることができる等、効果的な測定支援を実現することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】は、本発明の実施例による測定プログラム作成装置の構成を示す概略ブロック図である。

【図2】は、同装置における検査図面データ内の検査図面の表示例である。

【図3】は、同装置における測定プログラムのデータ構造を示す模式図である。

【図4】は、同装置における測定配置データのデータ構造を示す模式図である。

【図5】は、同装置における測定プログラム作成の要部を示す流れ図である。

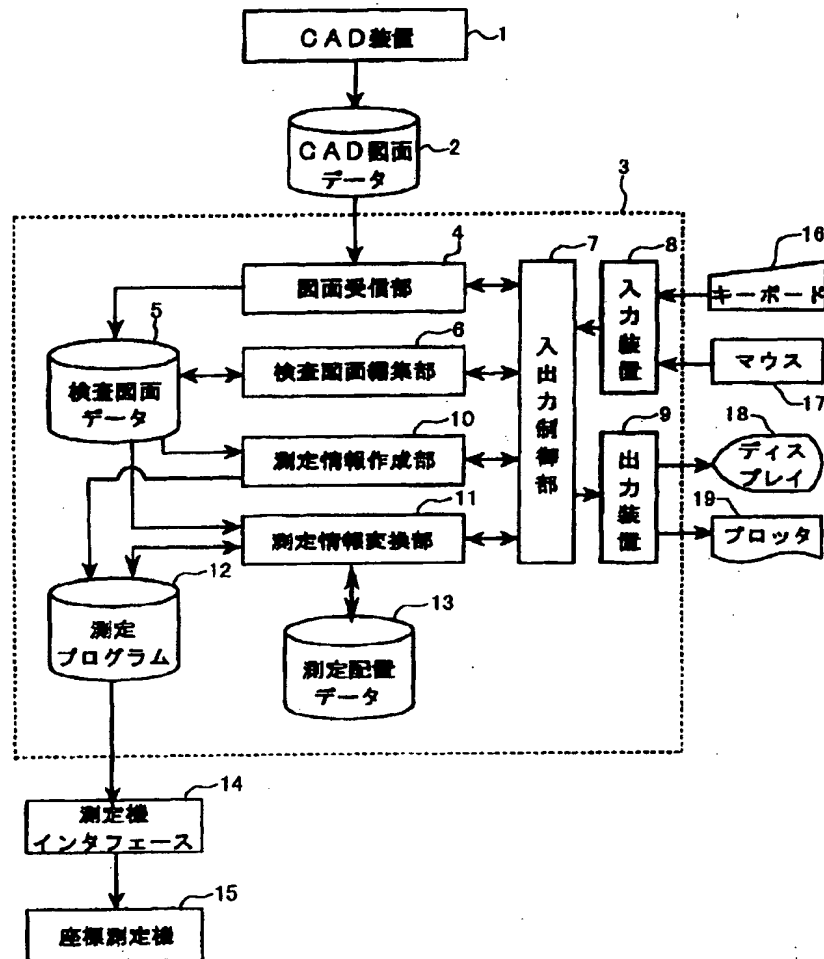
【図6】は、同装置における測定プログラム変換の要部を示す流れ図である。

【図7】は、同装置における物品配置および測定順の表示例である。

#### 【符号の説明】

- 1 CAD装置
- 2 CAD図面データ
- 3 測定プログラム作成装置
- 4 図面受信部
- 5 検査図面データ
- 6 検査図面編集部
- 7 入出力制御部
- 8 入力装置
- 9 出力装置
- 10 測定情報作成部
- 11 測定情報変換部
- 12 測定プログラム
- 13 測定配置データ
- 14 測定機インタフェース
- 15 座標測定機
- 16 キーボード
- 17 マウス
- 18 ディスプレイ
- 19 プロッタ
- 21 形状情報
- 22 立体化情報
- 31 測定項目番号
- 32 測定項目
- 33 測定パス
- 41 測定順番号
- 42 測定プログラム名
- 43 変換マトリクス
- 71 測定順表示部
- 72 物品配置表示部
- 73 物品配置の基準座標系

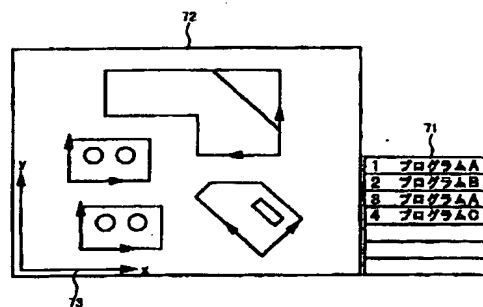
【図1】



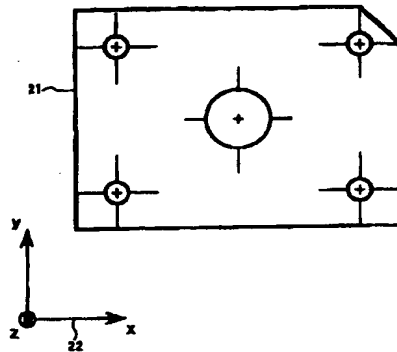
【図3】

測定項目番号	測定項目	測定パス
1	平面	p1,p2,p3
2	直線	p1,p2
3	円	p1,p2,p3

【図7】



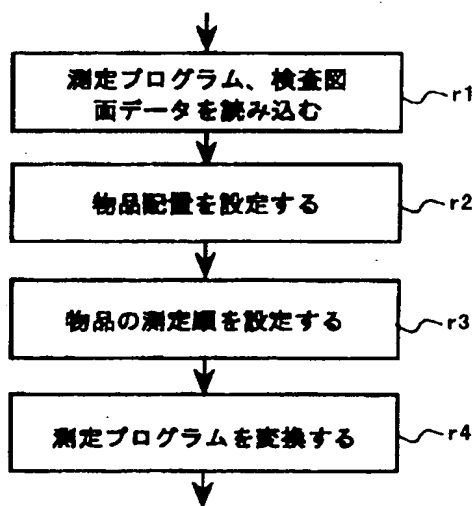
【図2】



【図4】

測定順番号	測定プログラム名	変換マトリクス
1	プログラムA	$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} \end{pmatrix}$
2	プログラムB	$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} \end{pmatrix}$
3	プログラムA	$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} \end{pmatrix}$
4	プログラムC	$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} \end{pmatrix}$

【図6】





【図5】

